

31036 U.S. PRO
09/897732
07/03/01

대한민국 특허청
KOREAN INDUSTRIAL
PROPERTY OFFICE

#4

별첨 사본은 아래 출원의 원본과 동일함을 증명함.

This is to certify that the following application annexed hereto
is a true copy from the records of the Korean Industrial
Property Office.

출원번호 : 특허출원 2000년 제 66862 호
Application Number
출원년월일 : 2000년 11월 10일
Date of Application
출원인 : 삼성전자 주식회사
Applicant(s)

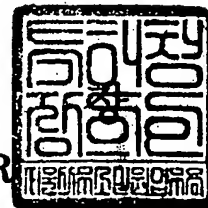
CERTIFIED COPY OF
PRIORITY DOCUMENT



2000 년 12 월 19 일

특 허 청

COMMISSIONER



【서류명】	특허출원서
【권리구분】	특허
【수신처】	특허청장
【참조번호】	0003
【제출일자】	2000.11.10
【발명의 명칭】	프레임 길이를 모르는 데이터를 디코딩하기 위한 장치 및 그 제어 방법
【발명의 영문명칭】	Aparatus and method for decoding data having unknown frame length
【출원인】	
【명칭】	삼성전자 주식회사
【출원인코드】	1-1998-104271-3
【대리인】	
【성명】	정홍식
【대리인코드】	9-1998-000543-3
【포괄위임등록번호】	2000-046970-1
【발명자】	
【성명의 국문표기】	김재홍
【성명의 영문표기】	KIM, JAE HONG
【주민등록번호】	710928-1357616
【우편번호】	135-110
【주소】	서울특별시 강남구 압구정동 현대아파트 71-204
【국적】	KR
【발명자】	
【성명의 국문표기】	공준진
【성명의 영문표기】	KONG, JUN JIN
【주민등록번호】	640820-1229538
【우편번호】	461-162
【주소】	경기도 성남시 수정구 신흥2동 주공아파트 120-703
【국적】	KR
【발명자】	
【성명의 국문표기】	최성한
【성명의 영문표기】	CHOI, SUNG HAN
【주민등록번호】	710216-1042044

【우편번호】 431-060
【주소】 경기도 안양시 동안구 관양동 한가람아파트 307-1705
【국적】 KR
【취지】 특허법 제42조의 규정에 의하여 위와 같이 출원합니다. 대
리인 정홍
식 (인)
【수수료】
【기본출원료】 20 면 29,000 원
【가산출원료】 7 면 7,000 원
【우선권주장료】 0 건 0 원
【심사청구료】 0 항 0 원
【합계】 36,000 원
【첨부서류】 1. 요약서·명세서(도면)_1통 2. 위임장_1통

【요약서】**【요약】**

본 발명에 따른 프레임 길이를 모르는 데이터를 디코딩 하기 위한 디코딩 장치가 개시되어 있다. 본 발명에 따른 디코딩 장치는 예비 디코딩부와 디코딩 데이터 출력부를 포함한다. 예비 디코딩부는 가능성 있는 프레임 길이에 따라 데이터를 디코딩하여 예비 디코딩 데이터를 생성한다. 디코딩 데이터 출력부는 검출된 프레임 길이에 따라 예비 디코딩 데이터로부터 원하는 디코딩 데이터를 선택하여 출력한다. 본 발명에 따르면, 메모리의 효율적인 사용 및 디코딩 속도 저하 방지가 가능하다.

【대표도】

도 3

【명세서】

【발명의 명칭】

프레임 길이를 모르는 데이터를 디코딩하기 위한 장치 및 그 제어 방법{Aparatus and method for decoding data having unknown frame length}

【도면의 간단한 설명】

도 1은 종래 비터비 디코더를 도시한 블록도이고,

도 2는 도 1에 도시된 비터비 디코더의 트레이스백 동작을 제어하는 방법을 도시한 순서도이며,

도 3은 본 발명에 따른 프레임 길이를 모르는 데이터를 디코딩하기 위한 장치를 도시한 블록도이고,

도 4는 도 3에 적용하기 위하여 본 발명에 따른 프레임 길이를 모르는 데이터를 디코딩하는 방법을 설명하기 위한 순서도이며,

도 5a는 도 4의 예비 디코딩 단계를 상세히 도시한 순서도이고,

도 5b는 도 5a의 트레이스백 단계를 상세히 도시한 순서도이며,

도 6a는 도 4의 디코딩 데이터 출력 단계를 상세히 도시한 순서도이고,

도 6b는 도 6a의 디코딩 결과 출력 단계를 상세히 도시한 순서도이며,

도 7은 본 발명의 일실시예에 따른 도 3의 출력 버퍼의 구성을 도시한 도이다.

* 도면의 주요부분에 대한 부호의 설명 *

311 : 브랜치 매트릭 계산부

312 : ACS부

313 : 패스 저장부

314 : 트레이스백 데이터 저장부

315 : 트레이스백 제어부

332 : 프레임 길이 결정부

334 : 출력 저장부

336 : 출력 제어부

【발명의 상세한 설명】

【발명의 목적】

【발명이 속하는 기술분야 및 그 분야의 종래기술】

<15> 디지털 통신 시스템에서 데이터의 오류를 정정하기 위해 사용되는 트리 코드(Tree Codes)를 복호하는 방법으로 비터비 디코더(Viterbi Decoder)가 있다. 트리 코드는 통신 시스템의 규격에 따라 프레임의 길이에 제한 없이 연속적으로 데이터를 전송하는 경우와 일정한 프레임 길이로 데이터를 전송하는 경우로 구분된다.

<16> 도 1은 종래 비터비 디코더를 도시한 블록도이다. 비터비 디코더(viterbi decoder)(200)는 브랜치 매트릭 계산부(branch matrices processor)(210), ACS부(Add, Compare & select part)(230), 패스 저장부(path storing part)(250), 트레이스백 데이터 저장부(traceback data storing part)(270) 및 트레이스백 제어부(290)를 포함한다. 브랜치 매트릭 계산부(210)는 수신된 데이터와 기준 레벨과의 비교 결과인 브랜치 매트릭(a set of branch matrices)을 계산한다. ACS부(230)는 브랜치 매트릭 프로세서(210)로부터 입력된 브랜치 매트릭과 지나간 스테이트의 브랜치 매트릭을 더하여 새로운 스테이트 매트릭값을 구하고, 최소 패스 매트릭(minimum path matrices)을 선택하여 서바이벌 패스(survival path)를 결정한

다. ACS부(230)는 또한 스테이트 매트릭값들의 오버플로우가 발생하지 않도록 모든 스테이트 매트릭값이 문턱값 이상의 값을 가지면 모든 스테이트 매트릭값에서 특정한 값을 빼주는 오버플로우 제어 동작을 수행한다. 패스 저장부(250)는 ACS부(230)에서 선택한 서바이벌 패스를 저장한다. 트레이스백 저장부(270)에 저장된 신호들은 트레이스백 제어부(290)의 제어에 따라 디코딩 되어 비터비 디코더(200)의 출력 신호가 된다.

<17> 도 2를 참조하여, 도 1의 비터비 디코더(200)에서 프레임 길이가 E로 일정하고 디코딩 깊이(decoding depth)가 D인 경우 트레이스백 제어부(290)의 제어 동작을 설명한다. 먼저 수신되는 데이터를 계수하기 위한 변수(i)를 초기화 한 후(SS1), 변수 i를 증가시킨다(SS2). 다음으로, i번째 서바이벌 데이터를 트레이스백 저장부(270)에 기록한다(SS3). 변수(i)와 디코딩 깊이(D)를 비교한다(SS4). 디코딩 깊이 비교 단계(SS4)에서, 변수(i)가 디코딩 깊이(D)보다 작다면 변수 증가 단계(SS2)로 진행한다. 즉, D번째 데이터가 입력될 때까지 수신된 데이터를 트레이스백 저장부(270)에 기록한다.

<18> 한편, 디코딩 깊이 비교 단계(SS4)에서, 변수(i)가 디코딩 깊이(D)보다 크거나 같다면, 즉 D번째 데이터가 수신되었다면, 변수(i)와 프레임 길이(E)를 비교하는 프레임 종료 확인 단계(SS5)를 수행한다. 즉, 프레임 종료 확인 단계(SS5)는 수신된 데이터가 프레임의 마지막 데이터인지 확인하는 단계이다. 프레임 종료 확인 단계(SS5)에서, 수신된 데이터가 프레임의 마지막 데이터가 아니라면 트레이스백 저장부(270)를 트레이스백 하여 최종 비트를 비터비 디코더의 출력 데이터로 출력하고 변수 증가 단계(SS2)로 진행한다(SS6).

<19> 그러나, 프레임 종료 확인 단계(SS5)에서, 프레임의 마지막 데이터인 E번째 데이터가 입력되었다면 트레이스백 메모리(270)에 저장되어 있는 데이터를 트레이스백 하면서

트레이스백한 모든 데이터 비트들을 출력한다(SS7). 이로써 비터비 데이터의 디코딩 동작이 완료된다.

- <20> 그러나, 상기와 같은 장치는 프레임 길이를 모르는 데이터를 디코딩 하는 경우에는 적용할 수 없는 문제점이 있다. 이와 같이 프레임 길이를 모르는 데이터를 정확히 디코딩하기 위해서는 데이터의 프레임 길이를 검출하여야만 한다. 프레임 길이를 모르는 데이터로부터 프레임 길이를 검출하는 방법으로는 주기적인 리턴던시 검사/ 제로 패스 매트릭/ 최소 패스 매트릭을 이용할 수 있다. 즉, 종래와 같은 디코딩 장치 및 방법을 사용하면, 프레임 길이를 검출하는 것과는 별도로 첫째 각각의 가능성 있는 프레임 길이 모두에 대하여 비터비 디코딩을 반복적으로 수행하여야 한다. 가능성 있는 프레임 길이가 n 개인 경우 비터비 디코딩을 n 번 수행하여야 하므로 디코딩 속도가 저하되는 문제점이 있다. 둘째, 각 가능성 있는 프레임 길이마다 디코딩된 데이터를 저장하기 위한 별도의 저장부를 구비하여야 하므로 메모리 요구량이 많아진다는 문제점이 있다.

【발명이 이루고자 하는 기술적 과제】

- <21> 본 발명의 첫번째 목적은 프레임 길이가 알려져 있지 않은 데이터를 정확하게 디코딩하기 위한 장치를 제공하는 것이다.
- <22> 본 발명의 두번째 목적은 디코딩 속도를 저하시키지 않으면서 프레임 길이를 모르는 데이터를 디코딩하는 방법을 제공하는 것이다.
- <23> 본 발명의 세번째 목적은 메모리를 효율적으로 사용할 수 있도록 프레임 길이를 모르는 데이터를 디코딩하는 방법을 제공하는 것이다.

【발명의 구성 및 작용】

- <24> 상기 첫번째 목적을 달성하기 위한 본 발명에 따른 디코딩 장치는 프레임 길이를 모르는 데이터를 디코딩 하기 위하여, 가능성 있는 프레임 길이에 따라 상기 데이터를 디코딩하여 예비 디코딩 데이터를 생성하는 예비 디코딩부; 및 상기 데이터로 부터 검출된 프레임 길이에 따라 상기 예비 디코딩 데이터로 부터 디코딩된 데이터를 선택하여 출력하는 디코딩 데이터 출력부;를 포함한다.
- <25> 상기 예비 디코딩부는: 상기 데이터와 기준 레벨과의 비교 결과에 따라 브랜치 매트릭을 계산하는 브랜치 매트릭 계산부; 각 스테이트에서 계산된 브랜치 매트릭들에 이전 스테이트의 브랜치 매트릭을 더하여 현재 스테이트의 패스 매트릭을 구하고, 상기 패스 매트릭들로 부터 최적의 패스를 선택하여 패스 선택 데이터를 출력하는 ACS부; 다음 스테이트의 브랜치 매트릭 계산에 사용될 상기 ACS부에서 구한 패스 매트릭들을 저장하는 패스 저장부; 상기 ACS부에서 출력된 패스 선택 데이터를 저장하고 상기 패스 선택 데이터를 트레이스백하여 예비 디코딩 데이터를 출력하는 트레이스백 데이터 저장부; 및 상기 가능성 있는 데이터 프레임 길이에 따라 상기 트레이스백 데이터 저장부의 트레이스백 동작을 제어하는 트레이스백 제어부;를 포함한다
- <26> 상기 디코딩 데이터 출력부는: 상기 데이터로 부터 프레임 길이를 검출하기 위한 프레임 길이 결정부; 상기 트레이스백 데이터 저장부로 부터 출력된 예비 디코딩 데이터를 저장하기 위한 출력 저장부 ; 및 상기 검출된 프레임 길이에 해당하는 디코딩 데이터를 출력하도록 상기 출력 저장부를 제어하는 출력 제어부;를 포함한다.
- <27> 상기 두번째 및 세번째 목적을 달성하기 위한 본 발명에 따른 디코딩 방법은 프레임 길이를 모르는 데이터를 디코딩하기 위하여, 가능성 있는 프레임 길이에 따라 상기

데이터를 디코딩하여 예비 디코딩 데이터를 생성하는 예비 디코딩 단계; 및 상기 데이터로부터 검출된 프레임 길이에 따라 상기 예비 디코딩 데이터로부터 디코딩된 데이터를 선택하여 출력하는 디코딩 데이터 출력 단계;를 포함한다.

<28> 상기 예비 디코딩 단계는: 상기 데이터와 기준 레벨과의 비교 결과에 따라 브랜치 매트릭을 계산하는 브랜치 매트릭 계산 단계; 각 스테이트에서 계산된 브랜치 매트릭들에 이전 스테이트의 브랜치 매트릭을 더하여 현재 스테이트의 패스 매트릭을 구하고, 상기 패스 매트릭들로 부터 최적의 패스를 선택하여 패스 선택 데이터(survival path data)를 출력하는 패스 선택 데이터 출력 단계; 상기 패스 선택 데이터를 저장하는 단계; 및 상기 패스 선택 데이터를 가능성 있는 프레임 길이에 따라 트레이스백 하여 예비 디코딩 데이터로 출력하는 트레이스백 단계;를 포함한다.

<29> 상기 트레이스백 단계는: 상기 패스 선택 데이터를 계수하기 위한 데이터 변수, 가능성 있는 프레임 길이를 지시하는 프레임 변수 및 가능한 프레임 길이를 나타내는 프레임 길이 변수를 초기화하는 변수 초기화 단계; 상기 데이터 변수를 증가시키는 데이터 변수 증가 단계; 상기 데이터 변수가 지시하는 패스 선택 데이터를 기록하는 단계; 상기 데이터 변수와 상기 프레임 길이 변수를 비교하는 프레임 길이 비교 단계; 상기 프레임 길이 비교 결과 상기 데이터 변수가 상기 프레임 길이 변수와 같지 않으면, 상기 데이터 변수와 디코딩 깊이를 비교하는 디코딩 깊이 비교 단계, 상기 디코딩 깊이 비교 결과 상기 데이터 변수가 상기 디코딩 깊이보다 작으면 상기 데이터 변수 증가 단계로 진행하며; 상기 디코딩 깊이 비교 단계에서 상기 데이터 변수가 상기 디코딩 깊이보다 크거나 같으면 상기 기록된 패스 선택 데이터를 트레이스백 하여 최종 비트를 제 1 예비 디코딩 데이터로서 출력하고 상기 데이터 변수 증가 단계로 진행하는 제 1 트레이스백

단계; 상기 프레임 길이 비교 단계에서 상기 데이터 변수가 상기 프레임 길이 변수와 같으면, 상기 기록된 패스 선택 데이터들을 트레이스백하면서 모든 비트들을 제 2 예비 디코딩 데이터로서 출력하는 제 2 트레이스백 단계; 상기 제 2 트레이스백 단계가 완료되면 상기 데이터 변수와 가능성 있는 최대 프레임 길이를 비교하는 최대 프레임 길이 비교 단계, 여기서 상기 데이터 변수와 상기 가능성 있는 최대 프레임 길이가 같으면 상기 트레이스백 데이터 저장 단계를 완료하며; 및 상기 최대 프레임 길이 비교 단계에서 상기 데이터 변수와 상기 가능성 있는 최대 프레임 길이가 같지 않으면 상기 프레임 길이 지시 변수를 증가시키고 상기 데이터 변수 증가 단계로 진행하는 프레임 길이 변수 증가 단계;를 포함한다.

<30> 상기 디코딩 데이터 출력 단계는: 상기 데이터로 부터 프레임 길이를 검출하는 프레임 길이 결정 단계; 및 상기 제 1 및 제 2 트레이스백 단계에서 출력된 제 1 및 제 2 예비 디코딩 데이터들 중 상기 검출된 프레임 길이에 해당하는 예비 디코딩 데이터를 디코딩 데이터로서 출력하는 디코딩 결과 출력 단계;를 포함한다.

<31> 상기 프레임 길이 결정 단계는 주기적인 리던던시 검사/제로 패스 매트릭/최소 패스 매트릭을 이용하여 상기 데이터의 프레임 길이를 결정하는 것이 바람직하다.

<32> 상기 디코딩 결과 출력 단계는: 예비 디코딩 데이터 지시 변수를 초기화 하는 단계; 상기 예비 디코딩 데이터 지시 변수를 증가시키는 단계; 상기 예비 디코딩 데이터 지시 변수가 상기 검출된 프레임 길이 지시 상수보다 작으면 상기 제 1 예비 디코딩 데이터 중 상기 예비 디코딩 데이터 지시 변수가 지시하는 데이터를 출력하고 상기 예비 디코딩 데이터 지시 변수 증가 단계로 진행하는 제 1 디코딩 데이터 출력 단계; 및 상기 예비 디코딩 데이터 지시 변수가 상기 검출된 프레임 길이 지시 변수와 같으면, 상기 제

1 예비 디코딩 데이터 중 상기 예비 디코딩 데이터 지시 변수가 지시하는 데이터를 출력하고 상기 제 2 예비 디코딩 데이터 중 상기 예비 디코딩 데이터 지시 변수가 지시하는 데이터를 출력하는 제 2 디코딩 데이터 출력 단계;를 포함한다.

<33> 이하에 도면을 참조하여 본 발명을 상세히 설명한다.

<34> 본 발명에 따른 프레임 길이를 모르는 데이터를 디코딩 하기 위한 디코딩 장치는 도 3에 도시된 바와 같이, 예비 디코딩부(310) 및 디코딩 데이터 출력부(330)를 포함한다. 예비 디코딩부(310)에서는 가능성 있는 프레임 길이에 따라 데이터를 디코딩하여 예비 디코딩 데이터를 생성한다. 디코딩 데이터 출력부(330)는 데이터로 부터 검출된 프레임 길이에 따라 예비 디코딩 데이터로 부터 디코딩된 데이터를 선택하여 출력한다.

<35> 예비 디코딩부(310)는 브랜치 매트릭 계산부(311), ACS부(312), 패스 저장부(313), 트레이스백 데이터 저장부(314) 및 트레이스백 제어부(315)를 포함한다. 브랜치 매트릭 계산부(311)는 상기 데이터와 기준 레벨과의 비교 결과에 따라 5개의 레벨 중 하나에 해당되는 브랜치 매트릭을 계산한다. ACS부(312)는 각 스테이트에서 계산된 브랜치 매트릭들에 이전 스테이트의 브랜치 매트릭을 더하여 현재 스테이트의 패스 매트릭을 구한다. ACS부(312)는 또한 상기 패스 매트릭들로 부터 최적의 패스를 선택하여 패스 선택 데이터를 출력한다. 패스 저장부(313)는 다음 스테이트의 브랜치 매트릭 계산에 사용하기 위하여 ACS(312)부에서 구한 패스 매트릭들을 저장한다. 트레이스백 데이터 저장부(314)는 ACS부(312)에서 출력된 패스 선택 데이터를 저장하고 패스 선택 데이터를 트레이스백하여 예비 디코딩 데이터를 출력한다. 트레이스백 제어부(315)는 가능성 있는 데이터 프레임 길이에 따라 상기 트레이스백 데이터 저장부(314)의 트레이스백 동작을 제어한다. 트레이스백 제어부(315)의 제어 동작은 이후에 본 발명에 따른 디코딩 방법을 설명하면서

상세히 설명될 것이다.

<36> 디코딩 데이터 출력부(330)는 프레임 길이 결정부(332), 출력 저장부(334) 및 출력 제어부(336)를 포함한다. 프레임 길이 결정부(332)는 데이터로부터 프레임 길이를 검출한다. 프레임 길이는 주기적인 리던던시 검사/제로 패스 매트릭/최소 패스 매트릭 등을 이용하여 구할 수 있는데 이는 잘 알려진 사실이다. 출력 저장부(334)는 트레이스백 데이터 저장부(314)로부터 출력된 예비 디코딩 데이터를 저장한다. 출력 제어부(336)는 검출된 프레임 길이에 해당하는 디코딩 데이터를 출력하도록 출력 저장부(334)를 제어한다. 출력 제어부(336)의 상세한 제어 동작은 이후에 설명될 본 발명에 따른 프레임 길이를 모르는 데이터의 디코딩 방법에서 상세히 설명될 것이다.

<37> 두번째 및 세번째 목적을 달성하기 위한 본 발명에 따른 프레임 길이를 모르는 데이터를 디코딩하기 위한 디코딩 방법이 도 4 내지 도 7을 참조하여 설명될 것이다. 도 4를 참조하면 본 발명에 따른 프레임 길이를 모르는 데이터를 디코딩하기 위한 디코딩 방법은 예비 디코딩 단계(S1) 및 디코딩 데이터 출력 단계(S2)를 포함한다. 예비 디코딩 단계(S1)에서는 가능성 있는 프레임 길이에 따라 데이터를 디코딩하여 예비 디코딩 데이터가 생성된다. 디코딩 데이터 출력 단계(S2)에서는 데이터로부터 검출된 프레임 길이에 따라 예비 디코딩 데이터로부터 디코딩된 데이터를 선택하여 출력한다.

<38> 도 5a를 참조하면, 예비 디코딩 단계(S1)는 브랜치 매트릭 계산 단계(S11), 패스 선택 데이터 출력 단계(S12), 패스 선택 데이터 저장 단계(S13) 및 트레이스백 단계(S14)를 포함한다. 브랜치 매트릭 계산 단계(S11)에서는 데이터와 기준 레벨과의 비교 결과에 따라 5개의 레벨값 중 하나를 선택하도록 브랜치 매트릭을 계산한다. 패스 선택 데이터 출력 단계(S12)에서는 각 스테이트에서 계산된 브랜치 매트릭들에 이전 스테이트

의 브랜치 매트릭을 더하여 현재 스테이트의 패스 매트릭을 구한다. 패스 선택 데이터 출력 단계(S12)에서는 상기 패스 매트릭들로 부터 최적의 패스를 선택하여 패스 선택 데이터(survival path data)를 출력한다. 패스 선택 데이터 저장 단계(S13)에서는 패스 선택 데이터 출력 단계(S12)에서 출력된 패스 선택 데이터를 저장한다. 트레이스백 단계(S14)에서는 패스 선택 데이터를 가능성 있는 프레임 길이에 따라 트레이스백 하여 예비 디코딩 데이터로 출력한다.

<39> 도 5b를 참조하면, 트레이스백 단계(S14)는 다음과 같은 세부 단계들에 따라 수행된다. 먼저, 패스 선택 데이터를 계수하기 위한 데이터 변수(s), 가능성 있는 프레임 길이를 지시하는 프레임 길이 지시 변수(i) 및 가능한 프레임 길이를 표시하는 프레임 길이 변수(Ei)를 초기화하는 변수 초기화 단계(S141)가 수행된다. 프레임 길이 지시 변수(i)는 가능성 있는 프레임의 길이의 갯수를 표시하는 값으로 1부터 n까지 변하는 값이다. 변수 초기화 단계(S141)에서 프레임 길이 지시 변수(i)가 초기화 되면 프레임 길이 변수(Ei)에는 가능성 있는 첫번째 프레임 길이가 할당된다. 다음으로, 데이터 변수(s)를 증가시키는 데이터 변수 증가 단계(S142)를 수행한다. 증가된 데이터 변수(s)가 지시하는 패스 선택 데이터를 기록한다(S143). 증가된 데이터 변수(s)와 상기 프레임 길이 변수(Ei)를 비교하는 프레임 길이 비교 단계가 수행된다(S144). 상기 프레임 길이 비교 단계(S144)에서 상기 데이터 변수(s)가 상기 프레임 길이 변수(Ei)와 같지 않으면, 상기 데이터 변수(s)와 디코딩 깊이(D)를 비교하는 디코딩 깊이 비교 단계를 수행한다(S145). 상기 디코딩 깊이 비교 단계(S145)에서 상기 데이터 변수(s)가 상기 디코딩 깊이(D)보다 작으면 상기 데이터 변수 증가 단계(S142)로 진행한다.

<40> 한편, 상기 디코딩 깊이 비교 단계(S145)에서 상기 데이터 변수(s)가 상기

디코딩 깊이(D)보다 크거나 같으면 상기 기록된 패스 선택 데이터를 트레이스백 하여 최종 비트를 제 1 예비 디코딩 데이터(PDi)로서 출력하고 상기 데이터 변수 증가 단계(S142)로 진행하는 제 1 트레이스백 단계(S146)가 수행된다.

<41> 한편, 상기 프레임 길이 비교 단계(S144)에서 상기 데이터 변수(s)가 상기 프레임 길이 변수(Ei)와 같으면, 상기 기록된 패스 선택 데이터들을 트레이스백하면서 트레이스백한 모든 비트들을 제 2 예비 디코딩 데이터(PDi*)로서 출력하는 제 2 트레이스백 단계(S147)가 수행된다. 제 2 트레이스백 단계(S147)가 완료되면 상기 데이터 변수(s)와 가능성 있는 최대 프레임 길이(En)를 비교하는 최대 프레임 길이 비교 단계(S148)를 수행한다. 최대 프레임 길이 비교 단계(S148)에서 상기 데이터 변수(s)와 상기 가능성 있는 최대 프레임 길이(En)가 같으면 상기 트레이스백 데이터 저장 단계(S14)를 완료한다. 그러나, 최대 프레임 길이 비교 단계(S148)에서 상기 데이터 변수(s)와 상기 가능성 있는 최대 프레임 길이(En)가 같지 않으면 상기 프레임 길이 지시 변수(i)를 증가시키고 상기 데이터 변수 증가 단계(S142)로 진행하는 프레임 길이 변수 증가 단계를 수행한다.

<42> 도 6b를 참조하면, 디코딩 데이터 출력 단계(S2)는 상기 데이터로부터 프레임 길이(Ek)를 검출하는 프레임 길이 결정 단계(S21) 및 상기 제 1 및 제 2 트레이스백 단계(S146, S147)에서 출력된 제 1 및 제 2 예비 디코딩 데이터들(PDi, PDi*) 중 상기 검출된 프레임 길이(Ek)에 해당하는 예비 디코딩 데이터를 디코딩 데이터로서 출력하는 디코딩 결과 출력 단계(S22)를 포함한다.

<43> 상기 프레임 길이 결정 단계(S21))는 종래 프레임 길이 검출에 사용되던 주기적인 리던던시 검사/제로 패스 매트릭/최소 패스 매트릭을 이용하는 것이 바람직하다.

<44> 도 6b를 참조하면, 상기 디코딩 결과 출력 단계(S22)는 다음과 같은 세부 단계들에 의해 수행된다. 먼저, 예비 디코딩 데이터 지시 변수(ps)를 초기화 하고(S221), 상기 예비 디코딩 데이터 지시 변수(ps)를 증가시키는 단계(S222)를 수행한다. 증가된 예비 디코딩 데이터 지시 변수(ps)와 상기 검출된 프레임 길이(E_k)를 지시하는 상수(k)를 비교한다(S223). 비교 단계(S223)에서, 증가된 예비 디코딩 데이터 지시 변수(ps)가 상기 검출된 프레임 길이(E_k)를 지시하는 상수(k)보다 작으면 상기 제 1 예비 디코딩 데이터(PD_i) 중 상기 예비 디코딩 데이터 지시 변수(ps)가 지시하는 데이터(PD_{ps})를 출력하고 상기 예비 디코딩 데이터 지시 변수 증가 단계(S222)로 진행하는 제 1 디코딩 데이터 출력 단계(S224)를 수행한다. 한편, 비교 단계(S223)에서 상기 예비 디코딩 데이터 지시 변수(ps)가 상기 검출된 프레임 길이 지시 변수(k)와 같으면, 상기 제 1 예비 디코딩 데이터 중 상기 예비 디코딩 데이터 지시 변수가 지시하는 데이터(PD_k)를 출력하고 상기 제 2 예비 디코딩 데이터 중 상기 예비 디코딩 데이터 지시 변수가 지시하는 데이터(PD_{k*})를 출력하는 단계(S225)를 포함한다.

<45> 도 7은 본 발명의 일실시예에 따른 출력 저장부(334)에 저장된 제 1 및 제 2 예비 디코딩 데이터(PD_i , PD_{i*})의 배열을 도시한 것이다. 가능한 첫번째 프레임 길이(E_1)에 따라 구해진 제 1 및 제 2 예비 디코딩 데이터는 각각 PD_1 , PD_{1*} 이다. 가능한 두번째 프레임 길이에 따라 구해진 제 1 및 제 2 예비 디코딩 데이터는 각각 PD_2 , PD_{2*} 이다. 이와 같이 하여 가능한 n 번째 프레임 길이(E_n)에 따라 구해진 제 1 및 제 2 예비 디코딩 데이터는 각각 PD_n , PD_{n*} 이다. 만일 프레임 길이 결정부(332)에서 결정된 프레임 길이가 E_2 라면, 대응되는 디코딩 데이터는 PD_1 , PD_2 , PD_{2*} 가 된다.

【발명의 효과】

<46> 상기와 같은 디코딩 장치 및 방법에 따르면, 데이터의 프레임 길이를 모르더라도, 첫째 데이터를 정확하게 디코딩할 수 있는 장점이 있다. 둘째 디코딩 속도를 저하시키지 않으면서 데이터를 정확하게 디코딩할 수 있다. 셋째 메모리를 효율적으로 사용할 수 있다.

【특허청구범위】**【청구항 1】**

가능성 있는 프레임 길이에 따라 상기 데이터를 디코딩하여 예비 디코딩 데이터를 생성하는 예비 디코딩부; 및

상기 데이터로 부터 검출된 프레임 길이에 따라 상기 예비 디코딩 데이터로 부터 디코딩된 데이터를 선택하여 출력하는 디코딩 데이터 출력부;를 포함하는 것을 특징으로 하는 프레임 길이를 모르는 데이터를 디코딩 하기 위한 디코딩 장치.

【청구항 2】

제 1 항에 있어서, 상기 예비 디코딩부는:

상기 데이터와 기준 레벨과의 비교 결과에 따라 브랜치 매트릭을 계산하는 브랜치 매트릭 계산부;

각 스테이트에서 계산된 브랜치 매트릭들에 이전 스테이트의 브랜치 매트릭을 더하여 현재 스테이트의 패스 매트릭을 구하고, 상기 패스 매트릭들로 부터 최적의 패스를 선택하여 패스 선택 데이터를 출력하는 ACS부;

다음 스테이트의 브랜치 매트릭 계산에 사용될 상기 ACS부에서 구한 패스 매트릭들을 저장하는 패스 저장부;

상기 ACS부에서 출력된 패스 선택 데이터를 저장하고 상기 패스 선택 데이터를 트레이스백하여 예비 디코딩 데이터를 출력하는 트레이스백 데이터 저장부; 및

상기 가능성 있는 데이터 프레임 길이에 따라 상기 트레이스백 데이터 저장부의 트

레이스백 동작을 제어하는 트레이스백 제어부;를 포함하는 것을 특징으로 하는 프레임 길이를 모르는 데이터를 디코딩 하기 위한 디코딩 장치.

【청구항 3】

제 2 항에 있어서, 상기 디코딩 데이터 출력부는:

상기 데이터로 부터 프레임 길이를 검출하기 위한 프레임 길이 결정부;

상기 트레이스백 데이터 저장부로 부터 출력된 예비 디코딩 데이터를 저장하기 위한 출력 저장부 ; 및

상기 검출된 프레임 길이에 해당하는 디코딩 데이터를 출력하도록 상기 출력 저장부를 제어하는 출력 제어부;를 포함하는 것을 특징으로 하는 프레임 길이를 모르는 데이터를 디코딩 하기 위한 디코딩 장치.

【청구항 4】

a)가능성 있는 프레임 길이에 따라 상기 데이터를 디코딩하여 예비 디코딩 데이터를 생성하는 예비 디코딩 단계; 및

b)상기 데이터로 부터 검출된 프레임 길이에 따라 상기 예비 디코딩 데이터로 부터 디코딩된 데이터를 선택하여 출력하는 디코딩 데이터 출력 단계;를 포함하는 것을 특징으로 하는 프레임 길이를 모르는 데이터를 디코딩 하기 위한 디코딩 방법.

【청구항 5】

제 4 항에 있어서, 상기 예비 디코딩 단계(a)는:

a1) 상기 데이터와 기준 레벨과의 비교 결과에 따라 브랜치 매트릭을 계산하는 브랜치 매트릭 계산 단계;

a2) 각 스테이트에서 계산된 브랜치 매트릭들에 이전 스테이트의 브랜치 매트릭을 더하여 현재 스테이트의 패스 매트릭을 구하고, 상기 패스 매트릭들로 부터 최적의 패스를 선택하여 패스 선택 데이터(survival path data)를 출력하는 패스 선택 데이터 출력 단계;

a3) 상기 패스 선택 데이터를 저장하는 단계; 및

a4) 상기 패스 선택 데이터를 가능성 있는 프레임 길이에 따라 트레이스백 하여 예비 디코딩 데이터로 출력하는 트레이스백 단계;를 포함하는 것을 특징으로 하는 프레임 길이를 모르는 데이터를 디코딩 하기 위한 디코딩 방법.

【청구항 6】

제 5항에 있어서, 상기 트레이스백 단계(a4)는:

a41) 상기 패스 선택 데이터를 계수하기 위한 데이터 변수, 가능성 있는 프레임 길이를 지시하는 프레임 길이 지시 변수 및 가능한 프레임 길이를 나타내는 프레임 길이 변수를 초기화하는 변수 초기화 단계;

a42) 상기 데이터 변수를 증가시키는 데이터 변수 증가 단계;

a43) 상기 데이터 변수가 지시하는 패스 선택 데이터를 기록하는 단계;

a44) 상기 데이터 변수와 상기 프레임 길이 변수를 비교하는 프레임 길이 비교 단계;
;

a45) 상기 프레임 길이 비교 결과 상기 데이터 변수가 상기 프레임 길이 변수와 같지 않으면, 상기 데이터 변수와 디코딩 깊이를 비교하는 디코딩 깊이 비교 단계, 상기 디코딩 깊이 비교 결과 상기 데이터 변수가 상기 디코딩 깊이보다 작으면 상기 데이터

변수 증가 단계로 진행하며;

a46)상기 디코딩 깊이 비교 단계(a45)에서 상기 데이터 변수가 상기 디코딩 깊이보다 크거나 같으면 상기 기록된 패스 선택 데이터를 트레이스백 하여 최종 비트를 제 1 예비 디코딩 데이터로서 출력하고 상기 데이터 변수 증가 단계(a42)로 진행하는 제 1 트레이스백 단계;

a47) 상기 프레임 길이 비교 단계(a44)에서 상기 데이터 변수가 상기 프레임 길이 변수와 같으면, 상기 기록된 패스 선택 데이터들을 트레이스백하면서 모든 비트들을 제 2 예비 디코딩 데이터로서 출력하는 제 2 트레이스백 단계;

a48)상기 제 2 트레이스백 단계(a47)가 완료되면 상기 데이터 변수와 가능성 있는 최대 프레임 길이를 비교하는 최대 프레임 길이 비교 단계, 여기서 상기 데이터 변수와 상기 가능성 있는 최대 프레임 길이가 같으면 상기 트레이스백 데이터 저장 단계(a4)를 완료하며; 및

a49)상기 최대 프레임 길이 비교 단계(a48)에서 상기 데이터 변수와 상기 가능성 있는 최대 프레임 길이가 같지 않으면 상기 프레임 길이 지시 변수를 증가시키고 상기 데이터 변수 증가 단계(a42)로 진행하는 프레임 길이 변수 증가 단계;를 포함하는 것을 특징으로 하는 프레임 길이를 모르는 데이터를 디코딩 하기 위한 디코딩 방법.

【청구항 7】

제 6항에 있어서, 상기 디코딩 데이터 출력 단계(b)는:

b1) 상기 데이터로 부터 프레임 길이를 검출하는 프레임 길이 결정 단계; 및

b2)상기 제 1 및 제 2 트레이스백 단계(a46, a47)에서 출력된 제 1 및 제 2 예비

디코딩 데이터들 중 상기 검출된 프레임 길이에 해당하는 예비 디코딩 데이터를 디코딩 데이터로서 출력하는 디코딩 결과 출력 단계;를 포함하는 것을 특징으로 하는 프레임 길이를 모르는 데이터를 디코딩 하기 위한 디코딩 방법.

【청구항 8】

제 7항에 있어서, 상기 프레임 길이 결정 단계(b1)는:

주기적인 리턴던시 검사/제로 패스 매트릭/최소 패스 매트릭을 이용하여 상기 데이터의 프레임 길이를 결정하는 것을 특징으로 하는 프레임 길이를 모르는 데이터를 디코딩 하기 위한 디코딩 방법.

【청구항 9】

제 7항에 있어서, 상기 디코딩 결과 출력 단계(b2)는:

b21) 예비 디코딩 데이터 지시 변수를 초기화 하는 단계;

b22) 상기 예비 디코딩 데이터 지시 변수를 증가시키는 단계;

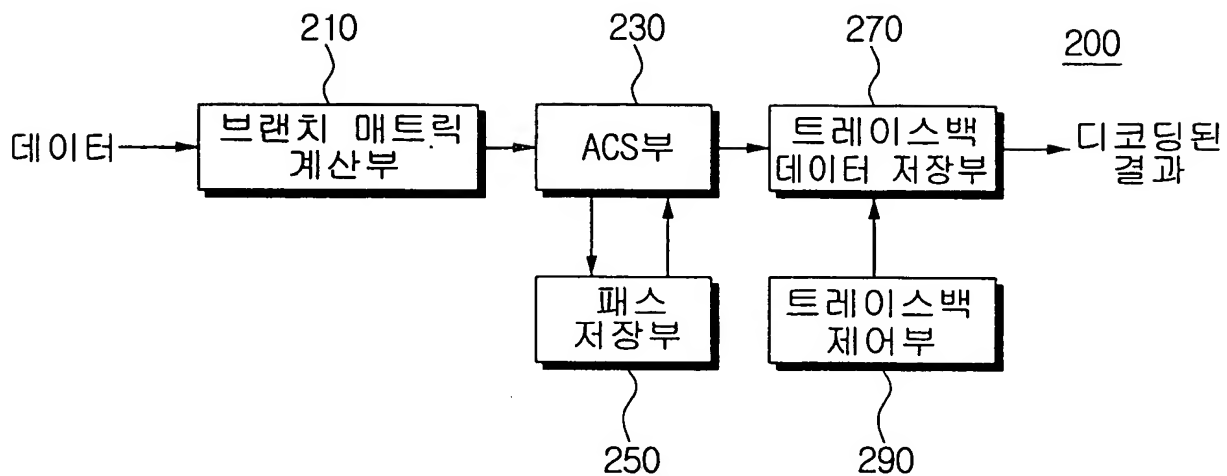
b23) 상기 예비 디코딩 데이터 지시 변수가 상기 검출된 프레임 길이 지시 상수보다 작으면 상기 제 1 예비 디코딩 데이터 중 상기 예비 디코딩 데이터 지시 변수가 지시하는 데이터를 출력하고 상기 예비 디코딩 데이터 지시 변수 증가 단계(b22)로 진행하는 제 1 디코딩 데이터 출력 단계; 및

b24) 상기 예비 디코딩 데이터 지시 변수가 상기 검출된 프레임 길이 지시 변수(k)와 같으면, 상기 제 1 예비 디코딩 데이터 중 상기 예비 디코딩 데이터 지시 변수가 지시하는 데이터를 출력하고 상기 제 2 예비 디코딩 데이터 중 상기 예비 디코딩 데이터

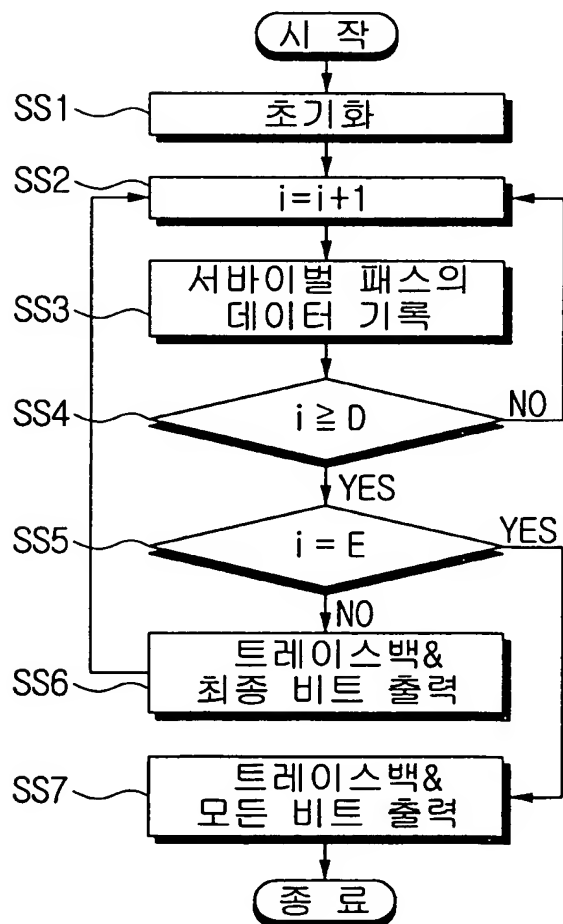
지시 변수가 지시하는 데이터를 출력하는 제 2 디코딩 데이터 출력 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 프레임 길이를 모르는 데이터를 디코딩 하기 위한 디코딩 방법.

【도면】

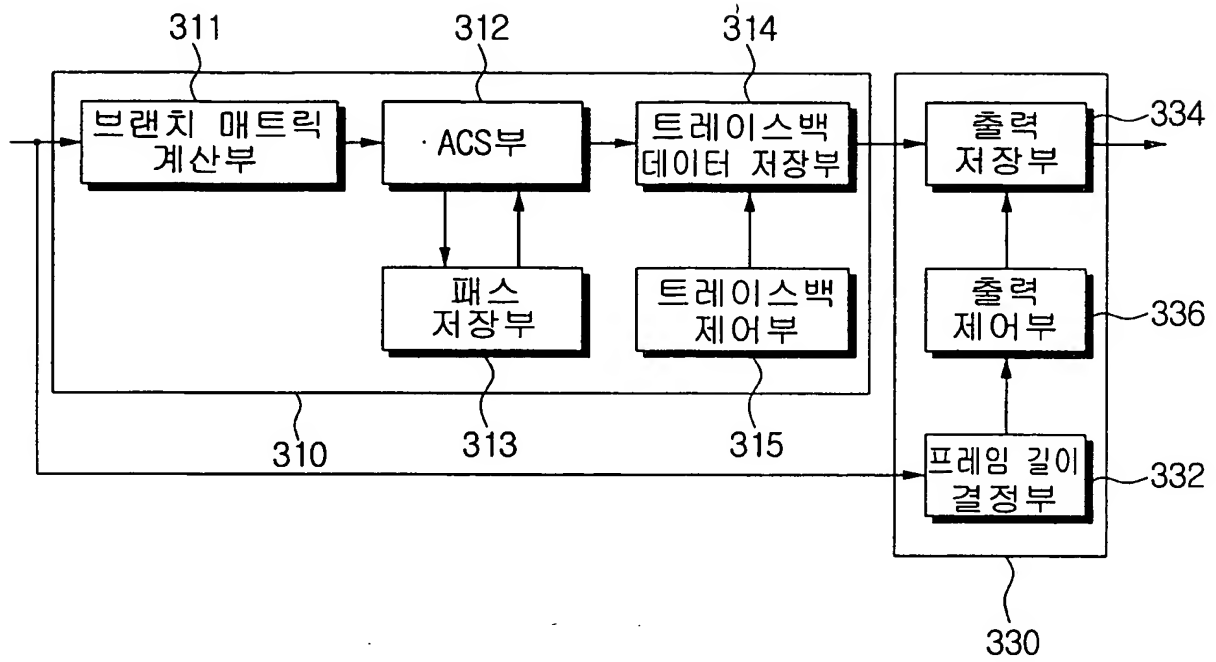
【도 1】



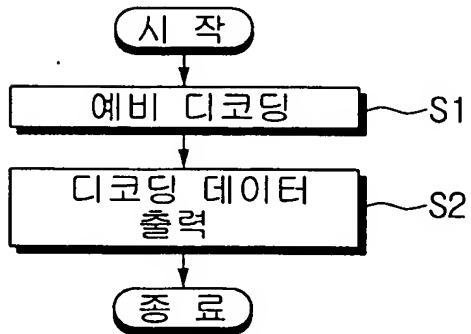
【도 2】



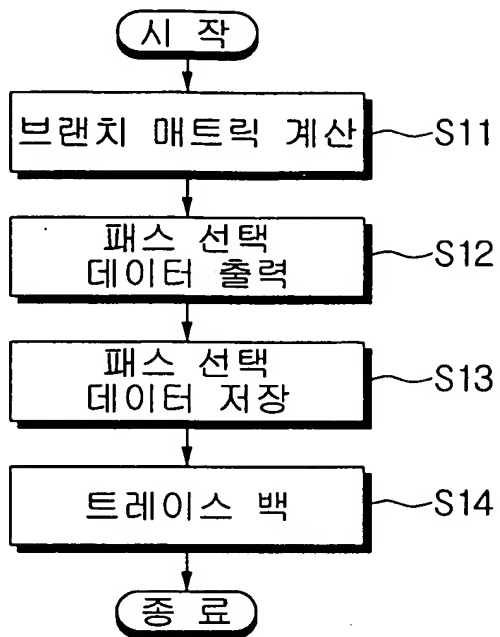
【도 3】



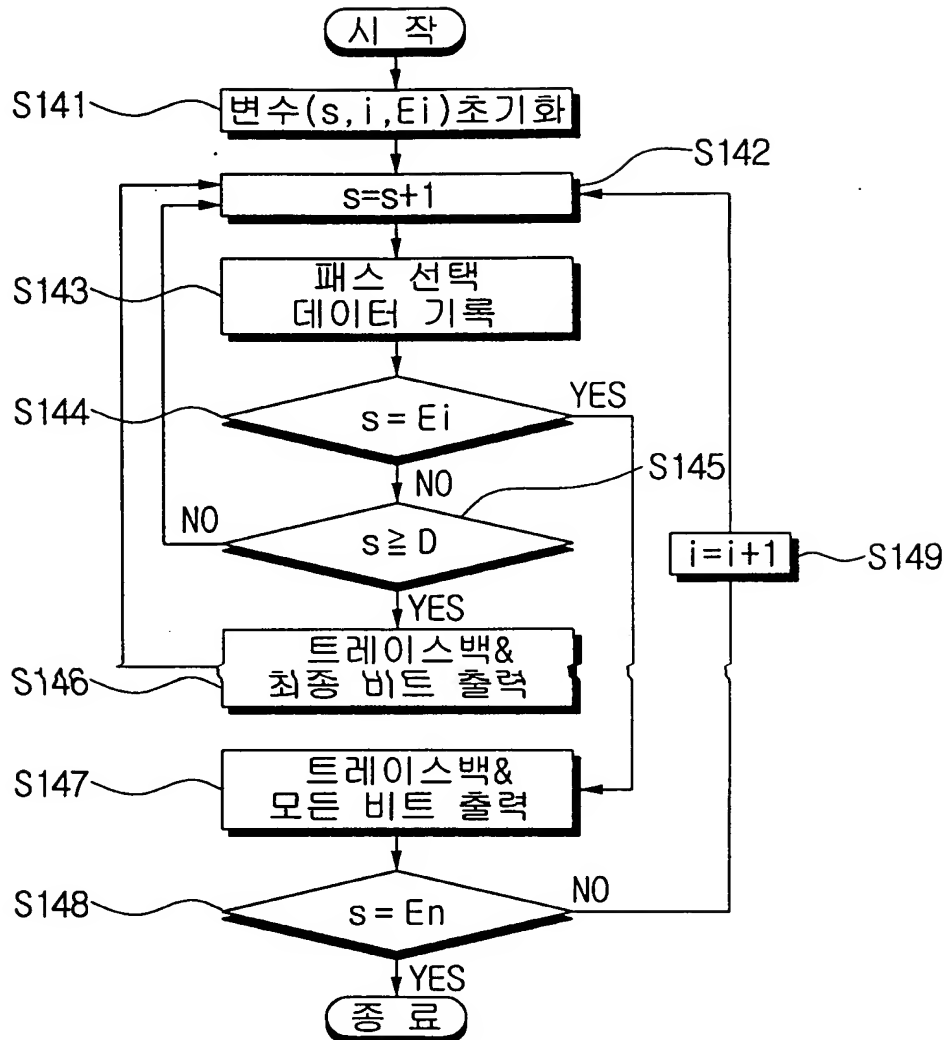
【도 4】



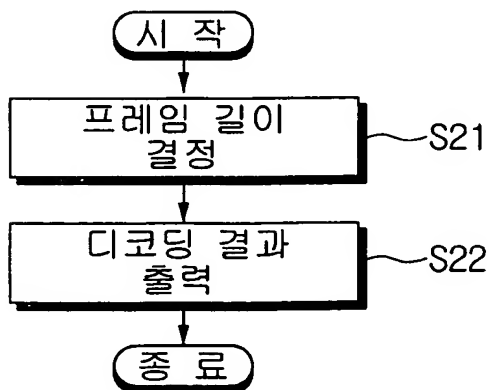
【도 5a】



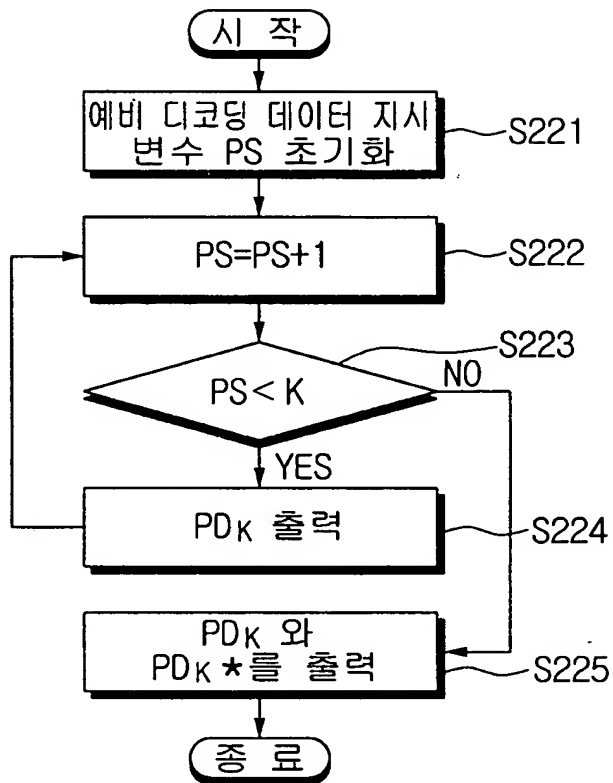
【도 5b】



【도 6a】



【도 6b】



【도 7】

